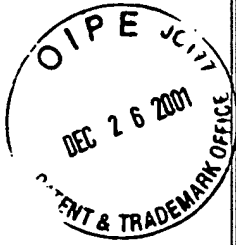


#4

Attorney Docket No. 04739.0072
Customer Number 22,852

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



In re Application of:)
)
Yasuyuki ANAMI et al.)
) Group Art Unit: 2121
Serial No.: 09/960,415)
) Examiner: Not assigned
Filed: September 24, 2001)
)
For: DESIGN SUPPORT SYSTEM)
FACILITATING PROCESS)
MODIFICATION)

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

CLAIM FOR PRIORITY

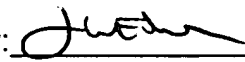
Under the provisions of 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing date of Japanese Patent Application No. 2000-289857, filed September 25, 2000, and Japanese Patent Application No. 2001-277538, filed September 13, 2001 for the above-identified U.S. patent application.

In support of this claim for priority, enclosed is one certified copy of each of the priority applications.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

Dated: December 26, 2001

By: 
James W. Edmonson
Reg. No. 33,871

JWE/FPD/dvz
Enclosures



Translation of Priority Certificate

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: September 25, 2000

Application Number: Patent Application No. 2000-289857

Applicant(s): TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA

October 1, 2001

Commissioner, Japan Patent Office Kozo OIKAWA

Priority Certificate No. 2001-3089806



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-289857

出 願 人

Applicant(s):

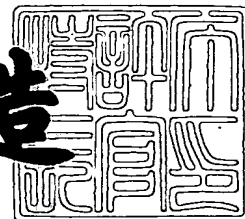
トヨタ自動車株式会社



2001年10月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3089806

【書類名】 特許願

【整理番号】 TY1-4703

【提出日】 平成12年 9月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 15/60

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社
 内

 【氏名】 中島 洋

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社
 内

 【氏名】 阿南 泰行

【特許出願人】

 【識別番号】 000003207

 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100075258

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 吉田 研二

 【電話番号】 0422-21-2340

【選任した代理人】

 【識別番号】 100081503

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 金山 敏彦

 【電話番号】 0422-21-2340

【選任した代理人】

 【識別番号】 100096976

 【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 純

【電話番号】 0422-21-2340

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 設計支援システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一連の作業履歴を作業履歴データとして保持する設計支援システムにおいて、

各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける手段と、

当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要となる再調整の操作の手順を特定する手段と、

前記特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成する手段と、
を含み、当該調整手順画像を指示により表示することを特徴とする設計支援システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の設計支援システムにおいて、
さらに、前記特定した再調整の手順の一覧を表示する手段を含むことを特徴とする設計支援システム。

【請求項 3】 一連の作業履歴を作業履歴データとして管理する設計支援方法において、

各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける工程と、

当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要となる再調整の操作の手順を特定する工程と、

前記特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成する工程と、
を含み、当該調整手順画像を指示により表示することを特徴とする設計支援方法。

【請求項 4】 一連の作業履歴を作業履歴データとして管理するモジュールと、

各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付けるモジュールと、

当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要となる再調整の操作の手

順を特定するモジュールと、

前記特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成するモジュールと、

を含み、当該調整手順画像を指示により表示する設計支援プログラムを格納したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンピュータにより実行される設計支援システム、いわゆるCADシステムに係り、特にその操作性の向上に関する。

【0002】

【従来の技術】

CAD (computer aided design) では、プリミティブと呼ばれる基本的な図形要素を組み合わせたリ、プリミティブやその組み合わせに所定処理を行ったりして図形をモデリングすることが通常行われている。具体的に立方体の一边を曲面状に丸めた形状を作成する場合、立方体プリミティブに対し、その一边に対する丸め処理を行って図形を作成したり、同じ図形であっても、例えば1/4円を押し出し処理して作成したりする。

【0003】

従来、CADシステムとして、プリミティブの生成や配置、処理等の作業内容の履歴を作業履歴データとして記録するとともに、この作業履歴データによって作成される図形そのもののデータ（図形データ）を対応付けて図6に示すようなファイルとして記録管理するCADシステムが知られている。

【0004】

このようなCADシステムでは、作業履歴データをさかのぼって、過去の作業内容を修正することができるが、その修正に伴って他の図形部分に対して再調整を要する場合がある。例えば、図7に示すような隣り合う2つの稜線A、Bのそれぞれに、この順にフィレット（丸め変形）操作が施されている場合に、稜線Aのフィレットの半径（丸め半径）を修正すると、稜線Bのフィレット操作をやり

直す必要がある。

【 0 0 0 5 】

さらに、図形データの修正は、フィレット面の曲率を修正する際にも、フィレットのコマンドに対するパラメータを変更する方法や、フィレットの形状を新たに作成して適応する方法等があり、どのような方法をとるかによって、他の図形部分に対する再調整の手数及び手順が大きく異なる。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のCADシステムでは、入り組んだ図形などで再調整すべき部分が多数ある場合に、その再調整手順によってはその手数が膨大になるにも関わらず、その手数及びその手順について、操作者が事前に知り得ないので、どのように修正すれば効率がよいかかわからず、操作性が低いという問題点があった。

【 0 0 0 7 】

本発明は上記実情に鑑みて為されたもので効率の高い操作を容易に判断可能として操作性を向上できる設計支援システムを提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記従来例の問題点を解決するための本発明は、一連の作業履歴を作業履歴データとして保持する設計支援システムにおいて、各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける手段と、当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要となる再調整の操作の手順を特定する手段と、前記特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成する手段と、を含み、当該調整手順画像を指示により表示することを特徴としており、この調整手順画像を参考にして操作者が修正効率の高い操作を行うことができ、操作性を向上できる。

【 0 0 0 9 】

なお、修正対象となる図形部分を選択したときに、公知の方法で修正候補を提示するとともに、当該修正候補の提示に併せて、各修正候補を修正した場合に必

要となる再調整の手順を特定し、当該手順の情報を提供するようにするのも好適である。これによれば、利用者の修正候補の選択が容易になり、操作性を向上できる。

【0010】

また、前記特定した再調整の手順の一覧を表示する手段を含むことも好ましい。これにより、再調整手順の手数を容易に見積もることができ、操作性を向上できる。

【0011】

さらに、上記従来例の問題点を解決するための本発明は、一連の作業履歴を作業履歴データとして管理する設計支援方法において、各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける工程と、当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要な再調整の操作の手順を特定する工程と、前記特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成する工程と、を含み、当該調整手順画像を指示により表示することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。本発明の実施の形態に係る設計支援システムは、図1に示すように、CPU11と、記憶部12と、ハードディスク13と、表示制御部14と、操作入力部15と、リムーバブルデバイス16とから基本的に構成され、これらの各部は相互にバス接続されている。本実施の形態においては、本発明の修正候補の指定指示を受け付ける手段と、再調整手順を特定する手段と、調整手順画像及び調整手順の一覧を作成、提供する手段とは、このCPU11におけるソフトウェア処理として実現される。

【0013】

CPU11は、ハードディスク13から設計支援プログラムを読み出して実行する。すなわちCPU11は、図形データの作図操作をその順に作業履歴データとして作成するとともに、この作業履歴データと、その作図操作により形成される図形データとを関連づけて、ファイルとして記憶部12またはハードディスク13に格納し、当該図形データを表示制御部14に出力する。また、このCPU

11は、作業履歴データの一覧を表示制御部14に出力する。

【0014】

さらに、このCPU11は、図形データの一部を修正対象とする操作に応じて、作業履歴データから修正候補を特定し、特定した修正候補の作業履歴データを強調表示する指示を表示制御部14に出力する。さらに、本実施の形態において特徴的なことは、このCPU11が操作入力部15から修正候補を指示する操作の入力を受けて、当該修正候補を修正したときに再調整が必要となる図形部分を特定するとともに、その再調整手順を特定し、再調整手順を表す一連の画像データ（調整手順画像）を生成することである。この調整手順画像を生成するCPU11の処理については、後に詳しく説明する。

【0015】

記憶部12は、CPU11のワークメモリとして動作し、作業履歴データや図形データを蓄積する。ハードディスク13は、CPU11からの指示により、作業履歴データと、その作業履歴により生成される図形データとを関連づけて、設計データファイルとして蓄積する。また、このハードディスク13は、CPU11が処理する設計支援プログラムを蓄積している。

【0016】

表示制御部14は、ディスプレイ等の表示装置を含み、CPU11から入力される指示に基づき、図形データや作業履歴のデータ等をディスプレイに表示する。操作入力部15は、マウスやキーボード等であり、操作者の操作内容をCPU11に伝達する。リムーバブルデバイス16は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体からデータやプログラムを読み出して、ハードディスク13にインストールする。

【0017】

ここで、CPU11が調整手順画像を生成する処理について説明する。CPU11は、操作者から修正候補を指定する操作を受けて、この処理を開始し、図2に示すように、まず作業履歴データから隣接する稜線等、再調整が必要となる作業履歴を特定する（S1）。この処理は、例えば修正候補に後続する作業履歴を順次調べて、修正候補の作業履歴による操作結果の情報を利用しているか否かに

より再調整の要否を判断して行う。すなわち、隣接する稜線の一方のフィレットが変更されるときには、他方の稜線は、フィレットの半径等の情報を利用して作図されるはずであるから、再調整が必要であると判断される。同様に、再調整が必要であると判断された作業履歴の操作結果の情報を利用している後続の作業履歴も再調整が必要であると判断される。

【 0 0 1 8 】

CPU11は、このようにして再調整が必要となる作業履歴を特定した後、これら特定された再調整が必要な各作業履歴の順序に従って、再調整の手順を特定し（S2）、その一覧を図3に示すように、対象となっている図形要素（オブジェクト名）と、何番目の作業であったかを表す履歴番号と、コマンドと、状態（正常に完了しているか、再調整が必要であるか）とを関連づけたテーブルとして生成し、表示制御部14に出力する（S3）。そして、CPU11は、各再調整手順を表す画像データ（調整手順画像）を作成し（S4）、表示制御部14に出力して（S5）、処理を終了する。ここで、調整手順画像は、具体的には、図4（a）に示すように、図形要素（A）と、それに隣接する部分を有する図形要素（B）と、さらにこの図形要素（B）に隣接する部分を有する図形要素（C）とにそれぞれフィレット処理がなされている場合に、修正候補の図形要素（A）に対して修正を行った後で、どのような順序で再調整を行うべきかを図4（b）～（e）のようにアニメーション的に段階的に描画したものである。尚、図4では、再調整すべき図形要素を斜線により示しているが、実際には着色して強調表示してもよい。

【 0 0 1 9 】

またここで、各段階の画像を表示できるように、図5に示すような操作パネルを表示制御部14に表示させ、最後の段階の画像を表示するボタン（P）、次の段階の画像を表示するボタン（Q）、前の段階の画像を表示するボタン（R）、最初の段階の画像を表示するボタン（S）、任意の段階の画像を表示するボタン（T）（ここで表示させる段階は、キーボード等から数値入力したり、直接一覧上の項目をマウスで指示して、それに対応する画像を表示する）及び、段階画像の表示を終了するボタン（END）とを配置し、CPU11は、これらのボタン

操作に従ってスライドショーとしてこれら段階的に作成された調整手順画像を表示制御部 1 4 に出力して表示させる。

【 0 0 2 0 】

本実施の形態の設計支援システムでは、この CPU 1 1 の処理により、各修正候補について、その修正候補を修正した場合の再調整作業の多少や、修正を開始した後で、あとどの程度の再調整作業を行わなければならないかが認識でき、操作性を向上できる。

【 0 0 2 1 】

【発明の効果】

本発明によれば、一連の作業履歴を作業履歴データとして保持し、各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付けて、当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要な再調整の操作の手順を特定し、この特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成する設計支援システムとしているので、この調整手順画像を表示することで、修正に係る再調整作業の多少や再調整作業があとどれだけ残っているかを認識でき、操作性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態に係る設計支援システムを表す構成ブロック図である。

【図 2】 CPU 1 1 が調整手順画像を生成する際の処理を表すフローチャート図である。

【図 3】 再調整手順の一覧の表示態様の一例を表す説明図である。

【図 4】 調整手順画像の一例を表す説明図である。

【図 5】 操作パネル画面の一例を表す説明図である。

【図 6】 設計データのファイルの内容の一例を表す説明図である。

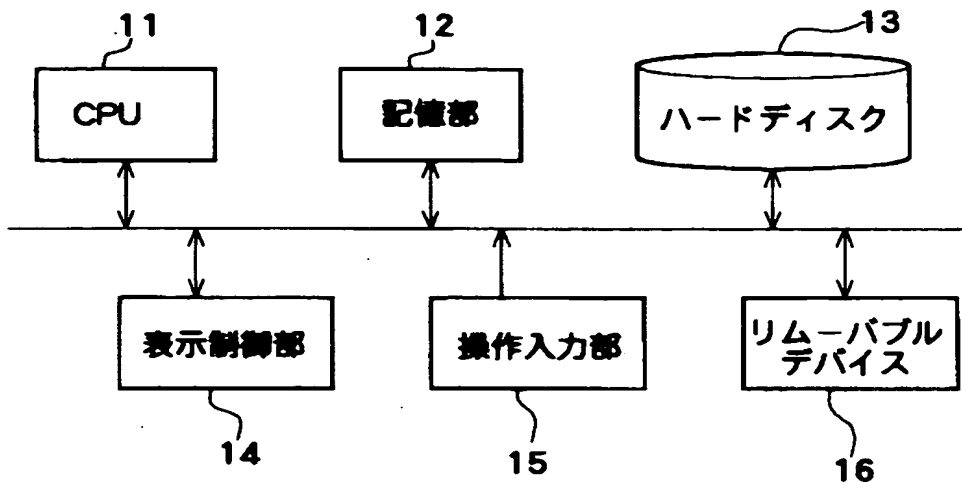
【図 7】 再調整が必要となる例を表す説明図である。

【符号の説明】

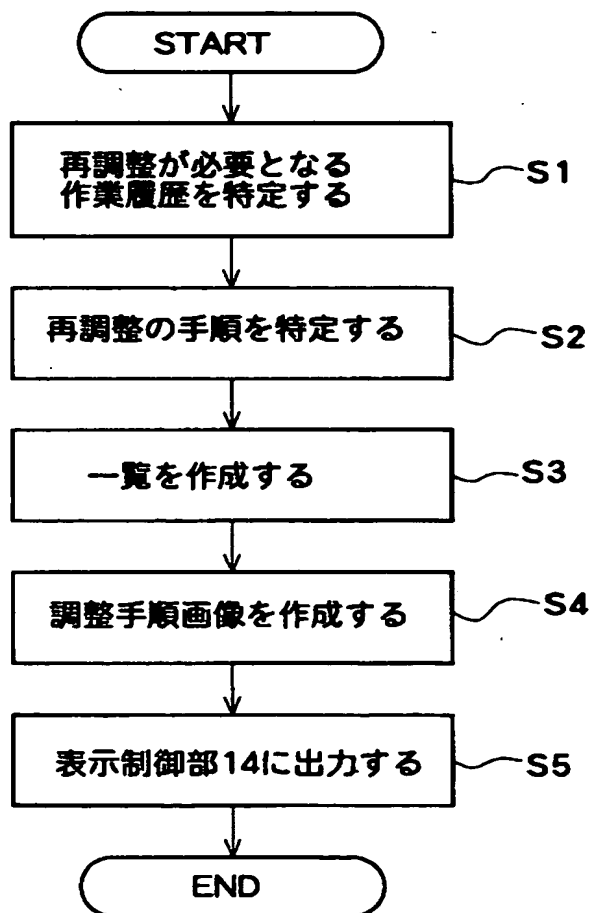
1 1 CPU、1 2 記憶部、1 3 ハードディスク、1 4 表示制御部、1 5 操作入力部、1 6 リムーバブルデバイス。

【書類名】 図面

【図 1】



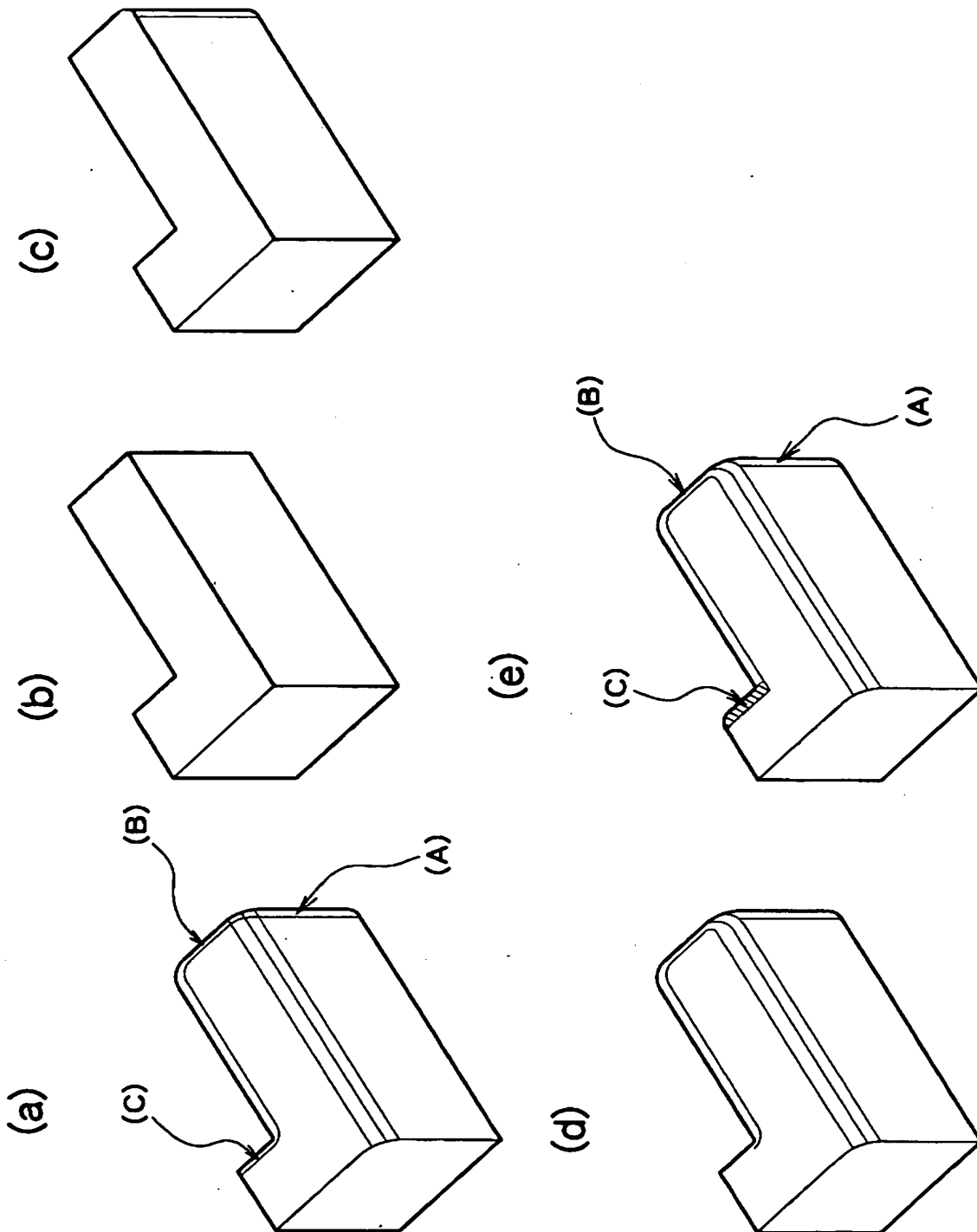
【図 2】



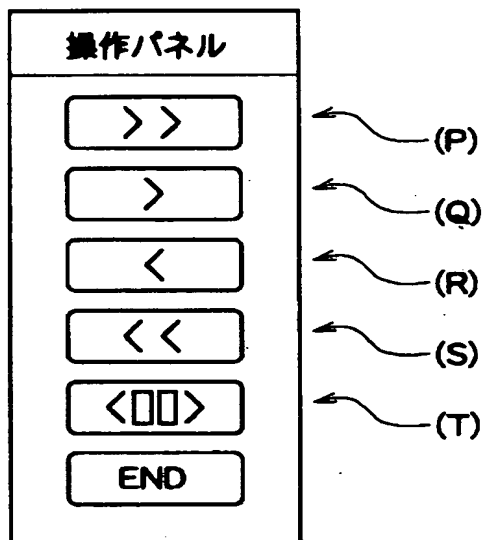
【図 3】

再調整一覧 <input checked="" type="checkbox"/>			
オブジェクト名	履歴番号	コマンド	状態
aaa ccc eee ⋮	bbb ddd fff ⋮	フィレット フィレット ⋮	正常 要再調整 ⋮

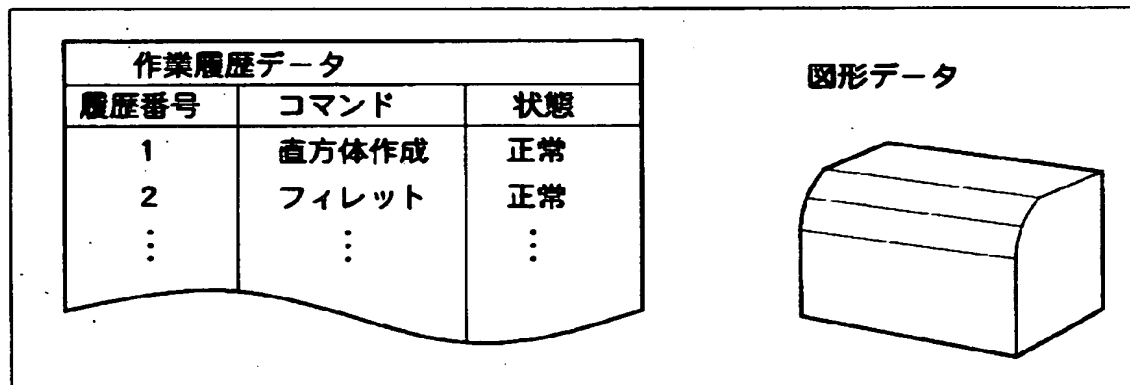
【図4】



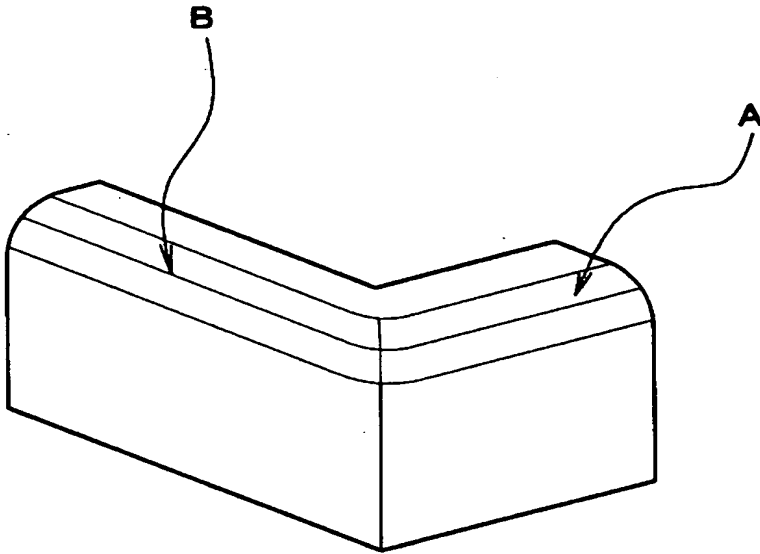
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 効率の高い操作の判断を容易にして、操作性を向上できる設計支援システムを提供する。

【解決手段】 CPU 1 1 が作業履歴データに対する修正候補の指示を受けると、当該作業履歴データから再調整を要する作業履歴を特定し、再調整の手順を特定し、再調整を要する作業履歴の一覧と、再調整手順に合わせた調整手順画像のデータとを作成して表示制御部 1 4 に表示させる設計支援システムである。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社